

# Metodologías de enseñanza interactiva para entornos virtuales

Graciela Santos<sup>1</sup>, María José Bouciguez<sup>14</sup>, Andrea Miranda<sup>1</sup>, Gabriela Cenich<sup>1</sup>, Sebastián Barbieri<sup>1</sup>, María José Abásolo<sup>23</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Educación en Ciencias con Tecnologías (ECienTec)

Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)

Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina  
{nsantos, mjbouci, amiranda, gabcen, sbarbier}@exa.unicen.edu.ar

<sup>2</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

calle 50 y 120 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina

[mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar)

<sup>3</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA)

<sup>4</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

## Resumen

Esta línea de investigación se orienta al estudio de las posibilidades de las tecnologías informáticas para definir metodologías de enseñanza interactivas y desarrollar aplicaciones informáticas basadas en tecnologías como videojuegos, simulaciones, mundos 3D, Televisión Digital Interactiva (TVDi), etc. tendientes a mejorar la calidad de la educación y la formación docente para ciencias.

**Palabras Clave:** Aprendizaje constructivista, Innovación pedagógica, Videojuegos, Simulación, TVDi

## Contexto

Este proyecto de investigación e innovación pedagógica se encuadra en el Proyecto “Enseñanza de las ciencias y Tecnologías. La influencia de las interacciones sociales, cognitivas y digitales en las prácticas educativas” del Núcleo de Educación en Ciencias con Tecnología acreditado por la

UNICEN en el marco del Programa de Incentivos. Además, se integra a la *Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva* (RedAUTI), financiada por la Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), a fin de realizar aportes sobre nuevas metodologías para TVDi.

## Introducción

Esta línea de investigación se inscribe en el campo de la tecnología educativa y el interés primario se orienta al estudio de las posibilidades o *affordance* [1] de las tecnologías informáticas para definir metodologías de enseñanza interactivas y desarrollar aplicaciones informáticas basadas en tecnologías (videojuegos, simulaciones, mundos 3D, TVDi, etc.) tendientes a mejorar la calidad de la educación en ciencias.

## Aprendizaje mediado por tecnología

El estudio de los factores que caracterizan la usabilidad de las aplicaciones interactivas se

analizarán desde el enfoque de la génesis instrumental [2].

Las estrategias de enseñanza se enmarcan en los principios del aprendizaje constructivista conjugando los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico siguiendo los lineamientos las teorías de *Enseñanza para la comprensión* [3] [4], *Enseñanza por competencias* [5] y *Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar* (TPACK acrónimo para Technological pedagogical content knowledge) [6].

El aprendizaje mediado por una aplicación informática y en un ambiente posibilitador de intercambios de ideas promueve el desarrollo de capacidades cognitivas superiores. Al interactuar “con otros o con artefactos culturales” se pone en juego un conjunto de cogniciones distribuidas de los sujetos, los instrumentos y la comunidad de aprendizaje que incentivan las competencias del individuo [7]. El enfoque de la génesis instrumental [2] permite considerar la integración de los objetos en la estructura de las actividades humanas y la apropiación de los artefactos como resultado de las transformaciones en el desarrollo de los objetos, las personas y las interacciones sociales. Un proceso de acomodación y asimilación por el que una persona convierte un artefacto en instrumento.

La manipulación de objetos virtuales o de representaciones digitales de la realidad favorece el desarrollo del pensamiento analítico al instar a la reflexión y el debate con otros para comprender la situación representada. Los instrumentos informáticos permiten la visualización de situaciones complejas para la comprensión de conceptos y propiedades de física o matemática; el procesamiento de representaciones; capacidad equivalente a la exteriorización de las funciones cognitivas; la construcción y verificación de modelos, etc. Pero más allá de las potencialidades interactivas de las nuevas tecnologías, el problema central en el desarrollo de aplicaciones para educación es la brecha entre la práctica real y la potencial o esperada [8].

En la actualidad en nuestro país el Programa “Conectar Igualdad.com.ar” ha modificado el

escenario tecnológico en el aula. Las potencialidades más relevantes de las TIC tales como su capacidad para diseñar nuevas formas de enseñanza [9], usar herramientas de pensamiento, posibilitar el acceso e interacción en la TVDi, ejercitar la creatividad y recurrir a almacenes de información, saberes y datos [10] plantean nuevos desafíos para los profesores. Sin embargo, existen evidencias acerca de las dificultades para modificar la práctica docente [11] [12]. La incorporación de novedosos recursos como en este caso la inmersión de la computadora al aula no conlleva, necesariamente, innovaciones o cambios relevantes en la práctica educativa [13] [10]. En este marco de dificultad que presenta la modificación de la práctica y los desafíos educativos se hace necesario explorar las actividades de enseñanza y aprendizaje con TIC que desarrollan los alumnos y docentes.

#### **Entornos virtuales interactivos educativos: Videojuegos y simulaciones**

Las simulaciones y los videojuegos son aplicaciones interactivas [14]. Al hablar de interactividad o interacción se refiere a cuando el software acepta y responde a las entradas de los usuarios finales, tales como datos o comandos [15].

La función pedagógica de la simulación tiene mucho en común con el rol de la experimentación, cuyo valor es muy apreciado en campos como el de la enseñanza de la Física, la Química, etc. En todos estos casos, la simulación permite “experimentar” en condiciones que, muchas veces, resultan difíciles de generar en el laboratorio. Se trata de programas que permiten un alto grado de interacción del alumno con el fenómeno representado.

Una de las funciones educativas de las simulaciones es la representación dinámica del funcionamiento de un sistema [16], mediante la visualización de procesos, mostrando la evolución del sistema representado y la interacción entre los componentes o consecuencias de tales interacciones dinámica. La posibilidad de manipular y transformar objetos en el espacio de la interfaz, comprometiendo un conjunto diferente de

competencias cognitivas, le otorga a las actividades educativas cierto grado de fortalecimiento pedagógico [17].

Un juego se ha definido como "... un entorno de aprendizaje interactivo participativo que cautiva a un jugador ofreciendo desafíos que requieren mayores niveles de dominio ..." [18].

Las simulaciones comparten características con los juegos, incluyendo el uso de un mundo virtual y el enfoque en un objetivo concreto, pero utilizan un más refinado conjunto de reglas, retos y estrategias para guiar a los participantes en el desarrollo de determinadas conductas y competencias que son altamente transferibles [19].

### **Nuevos medios: TVDi**

En este contexto, se pretende trabajar en el desarrollo de aplicaciones interactivas para TVDi enfocadas principalmente a apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En contraste con la televisión tradicional, que codifica los datos de manera analógica, la televisión digital codifica imagen y sonido de forma digital permitiendo entre otras cosas la posibilidad de crear una comunicación bidireccional productor de contenidos y el consumidor. La Televisión Digital abre la oportunidad de crear aplicaciones interactivas, de ahí la denominación de Televisión Digital Interactiva (TVDi) - en inglés Interactive Digital TV (IDTV). El consumidor puede pasar de ser un televidente o espectador pasivo a convertirse en un participante activo. La interactividad permite un diálogo entre el ordenador y el participante que tiene la capacidad de intervenir en los programas o servicios que recibe. A través del televisor será posible acceder a un conjunto de servicios públicos o privados. En particular, el término t-learning se utiliza con el significado de aprendizaje interactivo a través de un televisor. Este nuevo medio exige un estudio especial dado que no puede tomarse al t-learning como una mera adaptación de e-learning. Esto es debido a que por muchos años la actitud del consumidor frente al televisor ha sido pasiva, y más que buscar en la TVDi una educación formal el participante deberá involucrarse en

una experiencia educativa a partir del entretenimiento.

En Argentina, se creó en el año 2009 el Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre, y el Consejo Asesor de la Televisión Digital Terrestre con el objetivo de guiar el proceso de migración tecnológica hacia la televisión digital en la República Argentina hasta el 'apagón analógico' previsto en el 2019, contemplando la inclusión de todos los habitantes de la Nación a las nuevas tecnologías de la Sociedad de la Información. El Estado puso en marcha un conjunto de iniciativas para la promoción y producción de contenidos con el propósito de establecer un nuevo paradigma que incluya un sentido federal geográficamente y un sentido democrático desde la participación de distintos actores de la producción como organizaciones sociales sin fines de lucro, pequeñas productoras, cooperativas de trabajo, universidades y otros centros educativos [20].

La aparición de servicios de televisión digital interactivos conduce a un clima de mayor competencia, en el que los proveedores de contenidos ofrecen servicios cada vez más innovadores. Muchos de estos servicios requieren capacidades de inserción de texto. Surge un nuevo problema que emana del hecho de que el principal dispositivo de interacción en estos servicios es el control remoto, elemento que no ha sido creado originalmente para la escritura de texto. En colaboración con la Universidad de Oviedo en el marco de la RedAUTI, se persigue encontrar métodos efectivos de escritura de texto para entornos de Televisión Digital Interactiva mediante un control remoto convencional [21]

### **Líneas de investigación y desarrollo**

- Ambientes virtuales altamente interactivos (HIVEs, highly interactive virtual environments) para el aprendizaje en contextos educativos
- Las interacciones con tecnología: aspectos mediacionales y semióticos
- Interactividad en TVDi
- Estrategias de enseñanza interactiva para TVDi

- La formación docente inicial y continua en ambientes de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías

### Resultados obtenidos y esperados

Los aportes tienden a colaborar en el diseño de aplicaciones educativas transparentes, para ser asimilados prontamente por los usuarios como instrumentos de mediación en el aprendizaje.

Se ha realizado:

- Descripción de las interacciones sociales, cognitivas y digitales en contexto de aprendizaje colaborativo y situado que permita comprender la construcción de conocimiento en procesos de prácticas socialmente significativas.
- Construcción de instrumentos de análisis de protocolos de interactividad (digital, social y de contenido escolar)
- Elaboración de estrategias de formación docente (en servicio y pre-servicio) en el diseño y seguimiento de cursos colaborativos online en base a los resultados de investigaciones.
- Modelado de Laboratorios de Informática Escolar, maximizando los recursos de hardware y software disponibles.

Entre los resultados esperados se mencionan:

- Desarrollo un Framework para el desarrollo de simulaciones y videojuegos para la enseñanza de física.
- Realización de pruebas con grupos poblacionales diferentes (estudiantes universitarios y personas sin estudios técnicos) de los diferentes modelos de teclados virtuales para ingreso de texto en aplicaciones de TVDi
- Desarrollo de aplicación de TVDi interactiva para la prueba de metodologías de enseñanza y diversas formas de interacción
- Desarrollo de propuestas de enseñanza basadas en modelos a la vez que elaborar recomendaciones para el diseño de planes de formación de docentes en TIC

### Formación de recursos humanos

Dado que este proyecto se inscribe en un campo de estudio interdisciplinario en la que

confluyen las áreas de la Computación, las Ciencias y la Educación se propone como uno de los objetivos prioritarios la formación de recursos humanos con perfiles acordes tanto por la especificidad de la formación como de la problemática de investigación que se aborde. Para dar cumplimiento a este objetivo actualmente hay en desarrollo:

1 tesis de doctorado en Ciencias Informáticas con beca CONICET de posgrado tipo II

- Ambientes Virtuales Altamente Interactivos para la enseñanza de ciencias

2 tesis de doctorado en Ciencias de la Educación

- uso de simulaciones en clases de ciencias
- formación docente en TIC

1 tesina del Profesorado de informática

- t-learning

1 estadía de investigación en universidades españolas en el marco de la RedAUTI: Universidad de Córdoba de España (UCO) y Universidad de Oviedo (UNIOVI).

### Referencias

- [1] Norman, D. (2010). El diseño de los objetos del futuro. La interacción entre el hombre y la maquina. Barcelona: Editorial PAIDOS.
- [2] Rabardel P., People and Technology, 2002, <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/>
- [3] Wiske Stone, M.; Hammerness, K.; Gray Wilson, D. (1999). La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós
- [4] Sitio Andes Aprendizajes Nuevos y Dinámicos para Escuelas y Sociedades <http://learnweb.harvard.edu/andes/home/index.cfm>
- [5] Perrenoud, P. (2006). Construir competencias desde la escuela. Ediciones Noreste, J. C. Sáez Editor. Santiago: Ediciones Noreste
- [6] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. Teachers College Record. 108(6), 1017-1054.
- [8] Conole, G. (2008) Capturing practice: the role of mediating artefacts in learning design, in *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications and*



- Technologies*, in L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostinho, and B. Harper (Eds), 187-207, Hersey PA: IGI Global
- [9] De Pablos Pons, J. (2009). Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. España: Ediciones Aljibe.
- [10] Dussel, Inés (2010). VI Foro Latinoamericano de Educación; Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. Inés Dussel y Luis Alberto Quevedo, Buenos Aires: Santillana.
- [11] Carbonell, J. (2001). La aventura de innovar. El cambio en la escuela. España: Ediciones Morata.
- [12] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008a). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En C. Coll y C. Monereo (Eds.). Psicología de la educación virtual. España: Ediciones Morata, 74-103.
- [13] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2009). Hacia una modelización del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las TIC. Algunas teorías y enfoques centrados en la actividad constructiva del alumnado. En J. de Pablos Pons (coord.). Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. España: Ediciones Aljibe, 145-161.
- [14] Squire, K.D. (2008). Game-based learning: An emerging paradigm for learning. *Performance Improvement Quarterly*, 21 (2), 7-36.  
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/120835177/issue>
- [15] Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York, NY: McGraw-Hill.
- [16] Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 2-18, <http://www.apac-eureka.org/revista/>
- [17] Jonassen, D. y Carr, C. (2000). Mindtools: Affording Multiple Knowledge Representations for Learning. En S. P. Lajoie (Ed.). *Computer as cognitive tools*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [18] Balasubramanian, N., & Wilson, B.G. (2006). Games and simulations. In C. Crawford et al., (Eds.), *ForeSITE*, Volume One, (p. 2). 2005, Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006. Chesapeake, VA: AACE. [Online] Available: <http://site.aace.org/pubs/foresite/> (November, 2011).
- [19] Aldrich, C. (2009). Virtual worlds, simulations, and games for education: A unifying view. *Innovate* 5 (5), [http://www.innovateonline.info/pdf/vol5\\_issue5/Virtual\\_Worlds\\_Simulations\\_and\\_Games\\_for\\_Education-A\\_Unifying\\_View.pdf](http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue5/Virtual_Worlds_Simulations_and_Games_for_Education-A_Unifying_View.pdf)
- [20] N. González. Contenidos en la TV digital argentina. Estrategias y actores  
A. Barrero, D. Melendi, X. Pañeda, R. García, S. Cabrero. Sistemas de introducción de texto en aplicaciones de TV interactiva jAUTI 2012 | I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva, Disponible on-line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25926>
- [21] A. Barrero, D. Melendi, X. Pañeda, R. García, S. Cabrero. Sistemas de introducción de texto en aplicaciones de TV interactiva jAUTI 2012 | I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva Disponible on-line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25926>